

Penerapan Relasi Komposisi Samar dalam Pendiagnosian Suatu Penyakit

Samsuryadi¹ dan Sukmawati², Universitas Sriwijaya

Abstrak—Pendiagnosian suatu gejala penyakit oleh dokter merupakan hal yang sangat penting dalam menentukan jenis penyakit yang diderita oleh seorang pasien. Kekurangtepatan dalam pendidiagnosian penyakit akan mengakibatkan terapi atau pengobatan yang salah. Kesalahan ini dapat terjadi oleh pemikiran subjektif seorang dokter terhadap gejala-gejala penyakit yang diderita oleh pasien, sehingga hasil diagnosis dari beberapa dokter berkemungkinan berbeda. Pemikiran subjektif ini memerlukan penafsiran yang konsisten dengan menggunakan relasi komposisi samar antara gejala-gejala suatu penyakit yang diderita oleh pasien yang berperanan besar terhadap hasil diagnosis penyakit seorang pasien. Berdasarkan penerapan tiga relasi komposisi samar pada 10 orang pasien, diperoleh hasil yang sama untuk relasi komposisi max-min dan min-max, sedangkan pada relasi komposisi max-prod terdapat hasil yang berbeda.

Kata Kunci— max-min, max-prod, min-max, pendidiagnosian, relasi komposisi samar

I. PENDAHULUAN

Himpunan samar dan relasi komposisi samar telah banyak diaplikasikan di berbagai bidang, seperti: ekonomi, biologi, kedokteran, komunikasi, dan lain sebagainya. Pada artikel ini membahas penggunaan himpunan samar dan relasi komposisi samar di bidang kedokteran atau medik untuk melakukan diagnosis suatu penyakit yang diderita oleh pasien.

Selama ini, pendidiagnosian suatu penyakit didasari oleh pemikiran subjektif dari seorang dokter terhadap gejala-gejala penyakit yang diderita oleh seorang pasien, sehingga hasil diagnosis antara satu dokter dengan dokter lainnya kadang-kadang tidak sama dalam penentuan jenis penyakit yang diderita oleh pasien. Pemikiran subjektif ini memerlukan penafsiran yang konsisten dengan menerapkan konsep samar untuk menghitung relasi komposisi samar antara gejala-gejala suatu penyakit yang diderita oleh pasien sehingga gejala-gejala apa saja yang memiliki peranan besar untuk mendapatkan kesimpulan terhadap hasil diagnosis penyakit seorang pasien.

Artikel ini akan menggunakan tiga relasi komposisi samar menurut Vadiée [1], yaitu: *max-min*, *min-max* dan *max-prod*, untuk menentukan gejala-gejala suatu penyakit yang diderita oleh seorang pasien. Beberapa jenis penyakit yang akan diteliti adalah Apendisitis, Hepatitis B, Malaria, Stroke, Tetanus dan Typhus yang memiliki kesamaan gejala-gejala

antar penyakit tersebut. Gejala-gejala penyakit tersebut merupakan gejala-gejala klinis tanpa didasari oleh hasil tes laboratorium. Data gejala-gejala penyakit diambil melalui sampel sekunder terhadap pasien dari seorang dokter. Berdasarkan gejala-gejala yang ada dilakukan penentuan hubungan gejala dengan jenis suatu penyakit menggunakan relasi komposisi samar dan mengumpulkan gejala berderajat keanggotaan besar atau kuat untuk menentukan jenis penyakit seorang pasien.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Himpunan Samar

Zadeh [2] memperkenalkan pertama kali konsep samar untuk menyatakan *indistinct* (tidak jelas), *blurred* (kabur) ataupun *vague* (samar) sebagai alternatif terhadap himpunan biasa (*crisp*). Pada himpunan biasa batasan tentang keanggotaan dan non keanggotaan adalah sangat jelas, tetapi himpunan samar bersifat elastis, yaitu didasarkan pada alasan bahwa pengamatan pada anggota-anggotanya merupakan pengamatan secara subjektif dan tergantung dari siapa yang mengamati tentang keanggotaan elemen tersebut dalam himpunan. Pengamatan secara subjektif terhadap elemen ini diwakili oleh derajat keanggotaannya dengan rentang nilai antara 0 dan 1.

Definisi 1. Jika X adalah himpunan semesta pembicaraan dan A himpunan bagian dari X maka A^f disebut himpunan *samar* jika dan hanya jika derajat keanggotaan $x \in X$ di A dinyatakan sebagai suatu fungsi keanggotaan μ_{A^f} dari X ke interval $[0,1]$.

Secara umum himpunan samar dinyatakan [6]:

$$A^f = \{(x | \mu_{A^f}(x)), x \in X, \mu_{A^f}(x) \in [0,1]\}$$

atau dapat juga dinyatakan sebagai pasangan terurut:

$$A^f = \{(x, \mu_{A^f}(x)) | x \in X, \mu_{A^f}(x) \in [0,1]\}$$

Pada suatu himpunan *samar* terdapat anggota yang berderajat keanggotaan berbeda, sehingga dapat dibuat batasan elemen $x \in X$ sebagai berikut [5]:

- 1) Bukan anggota A^f jika derajat keanggotaan $x = 0$ atau $\mu_{A^f}(x) = 0$;
- 2) Anggota lemah dari A^f jika derajat keanggotaan x terletak pada interval $0 < \mu_{A^f}(x) \leq 0,4$;
- 3) Anggota sedang dari A^f jika derajat keanggotaan x terletak pada interval $0,4 < \mu_{A^f}(x) \leq 0,6$;
- 4) Anggota kuat dari A^f jika derajat keanggotaan x

¹Samsuryadi adalah staf pengajar dan peneliti di Jurusan Teknik Informatika Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan (email: syamsuryadi@unsri.ac.id).

²Sukmawati adalah alumni jurusan Matematika, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan (email: sukumawati@yahoo.com).

terletak pada interval $0,6 < \mu_{A^f}(x) < 1$;

- 5) Anggota sangat kuat dari A^f jika derajat keanggotaan $x = 1$ atau $\mu_{A^f}(x) = 1$.

B. Relasi Komposisi Samar

Pada himpunan *samar* terdapat berbagai jenis operasi antara relasi yang dipandang sebagai himpunan bagian dari *samar*. Operasi-operasi tersebut adalah relasi komposisi *samar*.

Definisi 2. Misalkan R^f relasi antara dua himpunan *samar* A^f dan B^f dan ada suatu himpunan *samar* C^f maka relasi komposisi dari R^f dan C^f didefinisikan oleh Vadiie [1] sebagai berikut:

- 1) max-min

$$\mu_{M^f}(x) = \max\{\min\{\mu_{C^f}(x), \mu_{R^f}(x, y)\}\} \quad (1)$$

- 2) min-max

$$\mu_{M^f}(x) = \min\{\max\{\mu_{C^f}(x), \mu_{R^f}(x, y)\}\} \quad (2)$$

- 3) max-prod

$$\mu_{M^f}(x) = \max\{\mu_{C^f}(x) \cdot \mu_{R^f}(x, y)\} \quad (3)$$

C. Jenis Penyakit

Jenis penyakit yang diteliti berdasarkan standar kesehatan yang berlaku dan umum diderita oleh masyarakat meliputi penyakit Appendicitis, Hepatitis B, Malaria, Stroke, Tetanus dan Typhus. Gejala-gejala penyakit tersebut merupakan gejala-gejala klinis tanpa didasari oleh hasil tes laboratorium, seperti diperlihatkan pada Tabel I berikut ini.

TABEL I. HUBUNGAN GEJALA PENYAKIT DENGAN JENIS PENYAKIT

Jenis Penyakit	Gejala Penyakit
Appendicitis	Demam, mengigil, limfa membesar, pucat, sering muntah dan nyeri kepala hebat [3].
Hepatitis B	Tubuh dan mata berwarna kuning, hati membesar, air kencing berwarna seperti teh, demam tinggi, pusing, cepat lelah, mual dan tidak nafsu makan [4].
Malaria	Demam tinggi, tubuh terasa menggigil dan kelihatn pucat, limfa membesar dan nyeri pada kepala atau pusing [3].
Stroke	Ketika berbicara pelo atau tidak jelas, lumpuh pada sebagian tubuh, nyeri kepala hebat dan kesadaran akan menurun [3].
Tetanus	Demam tinggi, kejang, ada luka kotor, leher kaku, perut kaku, sukar menelan, mulut susah dibuka, cepat lelah, mual dan kepala terasa pusing [4].
Typhus	Lidah kotor, demam tinggi, tidak nafsu makan, sangat mual, sering muntah, mencret, cepat lelah dan kepala terasa pusing [4].

III. PROSES DIAGNOSIS SUATU PENYAKIT

A. Penentuan Derajat Keanggotaan Menurut Gejala Penyakit dengan Relasi Samar

Sebelum menentukan derajat keanggotaan dari gejala-gejala suatu penyakit, maka dibuat penyimbolan terhadap gejala dan jenis penyakit yang diteliti agar pembahasan lebih praktis. Simbol G menyatakan himpunan gejala penyakit yang ditinjau secara klinik $\{x_1, x_2, \dots, x_{26}\}$, P adalah himpunan penyakit yang diteliti $\{x_1, x_2, \dots, x_{26}\}$, R^f adalah relasi *samar* dari G ke P , dan simbol lainnya secara lengkap ditampilkan pada Tabel II.

TABEL II. DAFTAR SIMBOL YANG DIGUNAKAN

Simbol	Makna
y_1	Appendicitis
y_2	Hepatitis B
y_3	Malaria
y_4	Stroke
y_5	Tetanus
y_6	Typhus
x_1	Demam
x_2	Tidak nafsu makan
x_3	Cepat lelah
x_4	Mual
x_5	Muntah
x_6	Pusing
x_7	Tubuh dan mata berwarna kuning
x_8	Hati membesar
x_9	Air seni berwarna seperti teh
x_{10}	Lumpuh sebelah tubuh
x_{11}	Mencret
x_{12}	Kejang
x_{13}	Ada luka yang kotor
x_{14}	Leher kaku
x_{15}	Perut kaku
x_{16}	Sukar menelan
x_{17}	Mulut susah dibuka
x_{18}	Nyeri perut kanan bawah
x_{19}	Susah BAB
x_{20}	Menggigil
x_{21}	Limfa membesar
x_{22}	Pucat
x_{23}	Bicara pelo
x_{24}	Lidah kotor
x_{25}	Nyeri kepala hebat
x_{26}	Kesadaran menurun

Gejala-gejala yang terdapat pada penyakit yang diteliti diberi indeks disajikan dalam Tabel III relasi *samar* antara penyakit dan gejala-gejalanya yang diadopsi dari Sukmawati [5].

Cara membaca Tabel 3, misalnya nilai 0,90 adalah derajat keanggotaan (x_1, y_1) pada relasi *samar* R^f maksudnya gejala demam (x_1) pada penyakit Appendicitis (y_1) mempunyai derajat keanggotaan sebesar 0,90; nilai 1 adalah derajat keanggotaan (x_1, y_2) pada relasi *samar* R^f maksudnya gejala demam (x_1) pada penyakit Hepatitis B (y_2) mempunyai derajat keanggotaan sebesar 1, dan seterusnya.

TABEL III. RELASI SAMAR ANTARA PENYAKIT DAN GEJALANYA

R^f	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	0,90	1	1	0	0,80	1
x_2	0,70	0,90	0,20	0,20	0,50	0,90
x_3	0	0,80	0	0	0,60	0,60
x_4	0,75	0,70	0,40	0	0,60	1
x_5	0	0,50	0	0	0,30	0,90
x_6	0	0,80	0,75	0	0,70	0,80
x_7	0	1	0	0	0	0,40
x_8	0	0,90	0	0	0	0,30
x_9	0	0,90	0	0	0	0
x_{10}	0	0	0	1	0	0
x_{11}	0,10	0,30	0,20	0	0	0,80
x_{12}	0	0,30	0	0,20	1	0,40
x_{13}	0	0	0	0	1	0
x_{14}	0	0,20	0	0	0,90	0,30
x_{15}	0	0,20	0	0	0,70	0,40
x_{16}	0	0,05	0	0,40	0,85	0,03
x_{17}	0	0,10	0	0	0,80	0,04
x_{18}	1	0,20	0	0	0	0,20
x_{19}	0,80	0,20	0	0,20	0,30	0,70
x_{20}	0	0,10	1	0	0,10	0,40
x_{21}	0	0,10	1	0	0	0
x_{22}	0,20	0	0,80	0	0,20	0,10
x_{23}	0	0	0	1	0	0
x_{24}	0	0,20	0	0,10	0	1
x_{25}	0	0	0,50	0,80	0,40	0,40
x_{26}	0	0	0	0,70	0,10	0

B. Gejala Penyakit Pasien dengan Bilangan Samar

Data sekunder diambil dari hasil pemeriksaan secara klinis oleh seorang dokter dari R.S.U Padeglang, Banten pada bulan Juni-Juli 2003 terhadap 10 orang pasien yang dilakukan oleh Sukmawati [5] yang disajikan dalam bentuk himpunan samar pada Tabel IV berikut ini.

TABEL IV. GEJALA-GEJALA PENYAKIT PASIEN DALAM BILANGAN SAMAR

No.	Pasien	Gejala yang diderita oleh Pasien dalam bentuk bilangan <i>samar</i>
1.	A	$A^f = \{(x_1, 0.70), (x_2, 0.40), (x_3, 0.50), (x_4, 0.60), (x_5, 0.10), (x_6, 0.80), (x_7, 0), (x_8, 0), (x_9, 0.10), (x_{10}, 0.40), (x_{11}, 0.20), (x_{12}, 0.90), (x_{13}, 1), (x_{14}, 0.90), (x_{15}, 0.90), (x_{16}, 0.75), (x_{17}, 0.90), (x_{18}, 0.20), (x_{19}, 0.40), (x_{20}, 0.20), (x_{21}, 0), (x_{22}, 0.20), (x_{23}, 0), (x_{24}, 0), (x_{25}, 0.40), (x_{26}, 0.10)\}$
2.	B	$B^f = \{(x_1, 0.90), (x_2, 0.30), (x_3, 0.10), (x_4, 0.60), (x_5, 0.10), (x_6, 0.75), (x_7, 0), (x_8, 0.20), (x_9, 0.10), (x_{10}, 0.30), (x_{11}, 0.20), (x_{12}, 0), (x_{13}, 0), (x_{14}, 0.10), (x_{15}, 0.10), (x_{16}, 0), (x_{17}, 0), (x_{18}, 0), (x_{19}, 0), (x_{20}, 1), (x_{21}, 1), (x_{22}, 0.85), (x_{23}, 0), (x_{24}, 0), (x_{25}, 0.50), (x_{26}, 0)\}$
3.	C	$C^f = \{(x_1, 1), (x_2, 0.85), (x_3, 0.70), (x_4, 0.75), (x_5, 0.10), (x_6, 0.10), (x_7, 0), (x_8, 0), (x_9, 0.90), (x_{10}, 0), (x_{11}, 0), (x_{12}, 0), (x_{13}, 0), (x_{14}, 0), (x_{15}, 0), (x_{16}, 0), (x_{17}, 0), (x_{18}, 0.20), (x_{19}, 0), (x_{20}, 0), (x_{21}, 0), (x_{22}, 0.20), (x_{23}, 0), (x_{24}, 0), (x_{25}, 0.85), (x_{26}, 0)\}$
4.	D	$D^f = \{(x_1, 0.65), (x_2, 0), (x_3, 0), (x_4, 0.30), (x_5, 0), (x_6, 0.80), (x_7, 0), (x_8, 0), (x_9, 0.20), (x_{10}, 0), (x_{11}, 0), (x_{12}, 1), (x_{13}, 0.70), (x_{14}, 1), (x_{15}, 0.80), (x_{16}, 1), (x_{17}, 1), (x_{18}, 0), (x_{19}, 0.30), (x_{20}, 0), (x_{21}, 0), (x_{22}, 0), (x_{23}, 0), (x_{24}, 0), (x_{25}, 0), (x_{26}, 0)\}$
5.	E	$E^f = \{(x_1, 1), (x_2, 0.80), (x_3, 0.30), (x_4, 0.80), (x_5, 0.70), (x_6, 0.90), (x_7, 0.10), (x_8, 0.50), (x_9, 0.20), (x_{10}, 0), (x_{11}, 0.70), (x_{12}, 0), (x_{13}, 0), (x_{14}, 0), (x_{15}, 0), (x_{16}, 0.20), (x_{17}, 0), (x_{18}, 0.30), (x_{19}, 0.80), (x_{20}, 0.40), (x_{21}, 0.10), (x_{22}, 0.10), (x_{23}, 0), (x_{24}, 0), (x_{25}, 0), (x_{26}, 0)\}$

		$(x_{24}, 1), (x_{25}, 0.50), (x_{26}, 0.20)\}$
6.	F	$F^f =$ $\{(x_1, 0.20), (x_2, 0), (x_3, 0), (x_4, 0.10),$ $(x_5, 0), (x_6, 0.60), (x_7, 0), (x_8, 0),$ $(x_9, 0), (x_{10}, 0.78), (x_{11}, 0.10),$ $(x_{12}, 0), (x_{13}, 0), (x_{14}, 0), (x_{15}, 0),$ $(x_{16}, 0), (x_{17}, 0), (x_{18}, 0),$ $(x_{19}, 0.30), (x_{20}, 0), (x_{21}, 0),$ $(x_{22}, 0.10), (x_{23}, 0.70),$ $(x_{24}, 0), (x_{25}, 1), (x_{26}, 0.90)\}$
7.	G	$G^f =$ $\{(x_1, 1), (x_2, 0.85), (x_3, 0.10),$ $(x_4, 0.90), (x_5, 0.10), (x_6, 0.10),$ $(x_7, 0), (x_8, 0), (x_9, 0), (x_{10}, 0),$ $(x_{11}, 0.20), (x_{12}, 0), (x_{13}, 0), (x_{14}, 0),$ $(x_{15}, 0), (x_{16}, 0), (x_{17}, 0), (x_{18}, 1),$ $(x_{19}, 0.80), (x_{20}, 0), (x_{21}, 0),$ $(x_{22}, 0.20), (x_{23}, 0),$ $(x_{24}, 0.2), (x_{25}, 0), (x_{26}, 0)\}$
8.	H	$H^f =$ $\{(x_1, 1), (x_2, 0.90), (x_3, 0.76),$ $(x_4, 0.80), (x_5, 0.65), (x_6, 0.70),$ $(x_7, 0), (x_8, 0), (x_9, 0), (x_{10}, 0),$ $(x_{11}, 0.70), (x_{12}, 0), (x_{13}, 0), (x_{14}, 0),$ $(x_{15}, 0), (x_{16}, 0.10), (x_{17}, 0),$ $(x_{18}, 0.10), (x_{19}, 0.75), (x_{20}, 0.50),$ $(x_{21}, 0), (x_{22}, 0.10),$ $(x_{23}, 0), (x_{24}, 0.80), (x_{25}, 0), (x_{26}, 0)\}$
9.	I	$I^f =$ $\{(x_1, 0.60), (x_2, 0.10), (x_3, 0.10),$ $(x_4, 0.20), (x_5, 0.60), (x_6, 0.60),$ $(x_7, 0), (x_8, 0), (x_9, 0), (x_{10}, 1),$ $(x_{11}, 0), (x_{12}, 0), (x_{13}, 0), (x_{14}, 0),$ $(x_{15}, 0), (x_{16}, 0.20),$ $(x_{17}, 0), (x_{18}, 0), (x_{19}, 0.30), (x_{20}, 0),$ $(x_{21}, 0), (x_{22}, 0.10), (x_{23}, 1),$ $(x_{24}, 0), (x_{25}, 0.80), (x_{26}, 0.95)\}$
10	J	$J^f =$ $\{(x_1, 1), (x_2, 0.70), (x_3, 0.70),$ $(x_4, 0.80), (x_5, 0.50), (x_6, 0.80),$ $(x_7, 1), (x_8, 0.90), (x_9, 0.90), (x_{10}, 0),$ $(x_{11}, 0.20), (x_{12}, 0), (x_{13}, 0), (x_{14}, 0),$ $(x_{15}, 0.90), (x_{16}, 0), (x_{17}, 0),$ $(x_{18}, 0.30), (x_{19}, 0.90), (x_{20}, 0),$ $(x_{21}, 0), (x_{22}, 0.30), (x_{23}, 0.30),$ $(x_{24}, 0.10), (x_{25}, 0.10),$ $(x_{26}, 0), (x_{27}, 0),$ $(x_{28}, 0.50), (x_{29}, 0), (x_{30}, 0)\}$

C. Proses Perhitungan Komposisi Pasien A

Hasil diagnosis pasien A berdasarkan Tabel 4 dengan memakai perhitungan komposisi *max-min*, *max-prod*, *min-max*, maka hasilnya dapat ditampilkan pada Tabel V berikut ini.

TABEL V. HASIL PERHITUNGAN RELASI KOMPOSISI SAMAR UNTUK PASIEN A

	$\mu_{A^f}(x)$	max- min	max-prod	min – max
x_1	0,70	0,70	0,70	0,70
x_2	0,40	0,70	0,63	0,40
x_3	0,50	0,50	0,40	0,50
x_4	0,60	0,60	0,60	0,60
x_5	0,10	0,10	0,09	0,10
x_6	0,80	0,80	0,64	0,80
x_7	0	0	0	0
x_8	0	0	0	0
x_9	0,10	0,10	0,09	0,10
x_{10}	0	0	0	0
x_{11}	0,20	0,20	0,20	0,20
x_{12}	0,90	0,90	0,90	0,90
x_{13}	1	1	1	1
x_{14}	0,90	0,75	0,68	0,90
x_{15}	0,90	0,75	0,68	0,90
x_{16}	0,75	0,75	0,64	0,75
x_{17}	0,90	0,80	0,72	0,90
x_{18}	0,20	0,20	0,20	0,20
x_{19}	0,40	0,40	0,28	0,40
x_{20}	0,20	0,20	0,20	0,20
x_{21}	0	0	0	0
x_{22}	0,20	0,20	0,14	0,14
x_{23}	0	0	0	0
x_{24}	0,40	0,40	0,40	0,40
x_{25}	0,40	0,40	0,20	0,40
x_{26}	0,10	0,10	0,04	0,10

Proses perhitungan gejala-gejala penyakit untuk pasien lainnya sama seperti proses perhitungan untuk pasien A.

D. Penentuan Jenis Penyakit

Berdasarkan hasil perhitungan relasi komposisi samar untuk pasien dari A sampai J dapat diketahui gejala-gejala yang memiliki derajat keanggotaan besar (untuk x_i yang menjadi anggota kuat dan utuh), maka dapat disimpulkan penyakit yang diderita oleh pasien seperti ditampilkan dalam Tabel VI berikut ini.

TABEL VI. HUBUNGAN GEJALA DENGAN JENIS PENYAKIT
BERDASARKAN RELASI KOMPOSISI SAMAR PER PASIEN

Pasien	Relasi Komposisi Fuzzy	Gejala-gejala dengan derajat keanggotaan besar	Hasil Penentuan Penyakit
A	<i>max-min</i>	Demam, pusing, kejang, ada luka kotor, leher kaku, perut kaku, sukar menelan dan mulut susah dibuka.	Tetanus
	<i>max-prod</i>	Demam, pusing, kejang, ada luka kotor, leher kaku, perut kaku, sukar menelan dan mulut susah dibuka.	Tetanus
	<i>min-max</i>	Demam, pusing, kejang, ada luka kotor, leher kaku, perut kaku, sukar menelan dan mulut susah dibuka.	Tetanus
B	<i>max-min</i>	Demam, pusing, menggigil, limfa membesar dan pucat.	Malaria
	<i>max-prod</i>	Demam, menggigil, limfa membesar dan pucat.	Malaria
	<i>min-max</i>	Demam, pusing, menggigil, limfa membesar dan pucat.	Malaria
C	<i>max-min</i>	Demam, tidak nafsu makan, cepat lelah, mual, air seni seperti teh dan nyeri kepala hebat.	Tidak menderita penyakit yang diteliti
	<i>max-prod</i>	Demam, tidak nafsu makan, mual, air seni seperti teh dan nyeri kepala hebat.	Tidak menderita penyakit yang diteliti
	<i>min-max</i>	Demam, tidak nafsu makan, cepat lelah, mual, air seni seperti teh dan nyeri kepala hebat.	Tidak menderita penyakit yang diteliti
D	<i>max-min</i>	Demam, pusing, kejang, ada luka kotor, leher kaku, perut kaku, sukar menelan dan mulut suka dibuka.	Tetanus
	<i>max-prod</i>	Demam, pusing, kejang, ada luka kotor, leher kaku, perut kaku, sukar menelan dan mulut suka dibuka.	Tetanus
	<i>min-max</i>	Demam, pusing, kejang, ada luka kotor, leher kaku,	Tetanus

		perut kaku, sukar menelan dan mulut suka dibuka.	
E	<i>max-min</i>	Demam, tidak nafsu makan, cepat lelah, mual, muntah, pusing, lidah kotor, mencret dan susah buang air besar.	Typhus
	<i>max-prod</i>	Demam, tidak nafsu makan, mual, muntah, pusing, lidah kotor dan susah buang air besar.	Mendekati Typhus
	<i>min-max</i>	Demam, tidak nafsu makan, mual, muntah, pusing, lidah kotor, mencret dan susah buang air besar.	Typhus
F	<i>max-min</i>	Bicara pelo, lumpuh sebelah tubuh, nyeri kepala hebat dan kesadaran menurun.	Stroke
	<i>max-prod</i>	Bicara pelo, lumpuh sebelah tubuh, nyeri kepala hebat dan kesadaran menurun.	Stroke
	<i>min-max</i>	Bicara pelo, lumpuh sebelah tubuh, nyeri kepala hebat dan kesadaran menurun.	Stroke
G	<i>max-min</i>	Demam, tidak nafsu makan, mual, nyeri perut kanan bawah dan susah buang air besar.	Appendisitis
	<i>max-prod</i>	Demam, tidak nafsu makan, mual, nyeri perut kanan bawah dan susah buang air besar.	Appendisitis
	<i>min-max</i>	Demam, tidak nafsu makan, mual, nyeri perut kanan bawah dan susah buang air besar.	Appendisitis
H	<i>max-min</i>	Demam, tidak nafsu makan, mual, muntah, pusing, lidah kotor, mencret dan susah buang air besar.	Typhus
	<i>max-prod</i>	Demam, tidak nafsu makan, mual, muntah, pusing, lidah kotor, mencret dan susah buang air besar.	Mendekati Typhus
	<i>min-max</i>	Demam, tidak nafsu makan, mual, muntah, pusing, lidah	Typhus

		kotor, mencek dan susah buang air besar.	
I	<i>max-min</i>	Bicara pelo, lumpuh sebelah tubuh, nyeri kepala hebat dan kesadaran menurun.	Stroke
	<i>max-prod</i>	Bicara pelo, lumpuh sebelah tubuh, nyeri kepala hebat dan kesadaran menurun.	Stroke
	<i>min-max</i>	Bicara pelo, lumpuh sebelah tubuh, nyeri kepala hebat dan kesadaran menurun.	Stroke
J	<i>max-min</i>	Demam, tidak nafsu makan, cepat lelah, mual, muntah, pusing, tubuh dan mata berwarna kuning, hati membesar dan air seni seperti air teh.	Hepatitis B
	<i>max-prod</i>	Demam, tidak nafsu makan, mual, pusing, tubuh dan mata berwarna kuning, hati membesar dan air seni seperti air teh.	Mendekati Hepatitis B
	<i>min-max</i>	Demam, tidak nafsu makan, cepat lelah, mual, pusing, tubuh dan mata berwarna kuning, hati membesar dan air seni seperti air teh.	Hepatitis B

E. Analisis Relasi Komposisi Samar pada Penentuan Penyakit

Relasi komposisi *max-min* dan *min-max* memberikan hasil yang sama, maksudnya nilai yang diberikan sama-sama mempunyai derajat keanggotaan yang menunjukkan gejala-gejala yang diteliti merupakan anggota lemah, anggota sedang, anggota kuat dan anggota utuh atau bukan anggota dari himpunan gejala penyakit yang diderita oleh seorang pasien, sedangkan relasi komposisi *max-prod* hasilnya tidak selalu sama terutama untuk derajat keanggotaan yang menunjukkan anggota kuat gejala-gejala penyakit.

Berdasarkan Tabel V bahwa pasien B, D, E, H dan J memiliki nilai gejala-gejala yang derajat keanggotaannya merupakan anggota kuat pada relasi komposisi *max-min* dan *min-max* tetapi anggota sedang pada relasi komposisi *max-prod*. Sehingga relasi komposisi *max-min* dan *min-max* lebih efektif dibandingkan relasi komposisi *max-prod* dalam menentukan jenis suatu penyakit yang diderita oleh seorang pasien.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Penentuan derajat keanggotaan *fuzzy* suatu gejala penyakit sangat bergantung pada pengetahuan dokter dalam mengenali gejala-gejala suatu penyakit. Pendiagnosian suatu penyakit dapat dilakukan dengan menggunakan relasi komposisi *fuzzy*. Hasil relasi komposisi *max-min* dan *min-max* memberikan hasil yang sama, sedangkan relasi komposisi *max-prod* tidak selalu sama terutama derajat keanggotaan kuat gejala suatu penyakit. Pengumpulan data gejala-gejala suatu penyakit hendaklah dilakukan secara teliti bersama seorang dokter yang berpengalaman dalam bidang secara cukup. Relasi komposisi *fuzzy* dapat dipakai dalam pendagnosian suatu penyakit, khususnya relasi komposisi *max-min* dan *min-max*.

REFERENSI

- [1] Vadiie, N., *Fuzzy Logic and Control: Software and Hardware Applications*, Prentice-hall International, New Jersey. 1993.
- [2] Zadeh, L.A., *Fuzzy set Information and Control* 8, University of California, California. 1965.
- [3] Junadi, P., "Kapita Selekta kedokteran [tidak dipublikasikan]", Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta. 1982.
- [4] Himawan, *Patologi*, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta. 1983.
- [5] Sukmawati, "Penentuan Jenis Penyakit Menggunakan Relasi Komposisi Fuzzy," [tidak dipublikasikan], Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, Indralaya. 2003.
- [6] Wang, L.X., *A Course in Fuzzy System and Control*, Prentice-hall International, New Jersey. 1997.